



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 38 293 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 15 B 15/28**  
F 15 B 15/10

②1 Aktenzeichen: P 44 38 293.6  
②2 Anmeldetag: 26. 10. 94  
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 96

DE 44 38 293 A 1

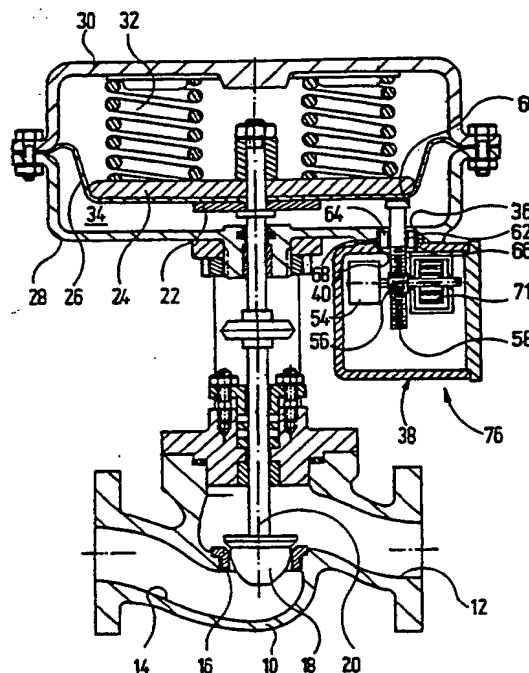
⑦1 Anmelder:  
Magdeburger Armaturenwerke MAW GmbH, 39110  
Magdeburg, DE

⑦4 Vertreter:  
U. Ostertag und Kollegen, 70597 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Bender, Hans, Dipl.-Ing., 68535  
Edingen-Neckarhausen, DE; Nestler, Wolfgang,  
Dr.-Ing., 39106 Magdeburg, DE; Probst, Henning,  
Dipl.-Ing., 39104 Magdeburg, DE; Wenig, Frank,  
Dipl.-Ing., 39119 Magdeburg, DE

⑤4 Membranmotor

⑤ Ein in seiner Stellung regelbarer Membranmotor hat ein an das Motorgehäuse (28, 30) dicht angebautes Gebergehäuse (38). In den aneinander anliegenden Wänden von Motorgehäuse (28, 30) und Gebergehäuse (38) sind fluchtende Öffnungen (36, 40) vorgesehen, und in diese ist bündig eine Haltehülse (68) eingesetzt, die über radiale Stege (64) eine Führungshülse (62) für einen Eingangsstößel (58) eines Stellungsgebers (76) trägt. Auf diese Weise sind die Führungsflächen des Stößels durch die dem Arbeitsraum (34) des Membranmotors zugeführten und von ihm abgeführten Luftmassen umspült.



DE 44 38 293 A 1

Die Erfindung betrifft einen Membranmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein solcher ist in der DE 36 37 068 C2 offenbart. Bei ihm ist der Stellungsgeber insgesamt auf einer mit der Membran des Motors verbundenen Platte angeordnet und damit schwer zugänglich, wenn der Membranmotor insgesamt gekapselt ist.

Durch die vorliegende Erfindung soll ein Membranmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weitergebildet werden, daß der Stellungsgeber einfach ausgetauscht werden kann, trotzdem aber ein zuverlässiges und störungsfreies Arbeiten über lange Zeiträume hinweg gewährleistet ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Membranmotor mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Bei einem Membranmotor gemäß Anspruch 2 stellt das dichte Gebergehäuse strömungsmäßig eine Erweiterung des benachbarten Arbeitsraumes des Membranmotors dar. Über die kommunizierenden Öffnungen in den benachbarten Stirnwänden von Motorgehäuse und Gebergehäuse wird bei den Druck-Wechselbelastungen des Arbeitsraumes Arbeitsfluid, in der Regel Luft, ausgetauscht. Damit ist der Eingangsstoßel des Stellungsgebers bei jeder Stellungsänderung des Membranmotors von Arbeitsfluid umspült, und hierdurch werden sich etwa in der Nachbarschaft des Eingangsstoßels ansammelnde Verunreinigungen weggetragen, insbesondere von der Oberfläche des Eingangsstoßels weggeblasen.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 wird erreicht, daß man einerseits den schon oben angesprochenen Spüleffekt hat, andererseits aber auch eine gute radiale Führung des Stellungsgeber-Eingangsstoßels gewährleistet ist.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 ist im Hinblick auf ein einfaches Anbringen der Führungshülse an der Stoßstelle zwischen Motorgehäuse und Gebergehäuse von Vorteil.

Dabei ist dann gemäß Anspruch 5 gewährleistet, daß durch die Randwand der Haltehülse keine Verwirbelung des Arbeitsfluids erfolgt.

Bei einem Membranmotor gemäß Anspruch 6 hat man eine besonders intensive Spülwirkung in der Umgebung des Stellungsgeber-Eingangsstoßels, da das Zuführen und Abführen des Arbeitsfluids zum Arbeitsraum des Membranmotors in unmittelbarer Nachbarschaft des Stellungsgeber-Eingangsstoßels erfolgt.

Gemäß Anspruch 10 erhält man einen in sich autarken und kompakt bauenden, sich auf die jeweils gewünschte Iststellung einregelnden Membranmotor.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Regelventil in dessen Längsmittlebene;

Fig. 2 einen Schnitt durch das Regelventil nach Fig. 2 in einer transversalen Ebene;

Fig. 3 einen axialen Teilschnitt durch ein abgewandeltes Regelventil;

Fig. 4 einen axialen Teilschnitt durch ein weiter abgewandeltes Regelventil;

Fig. 5 eine ähnliche Schnittansicht wie Fig. 4, in welcher ein weiter abgewandeltes Regelventil gezeigt ist;

und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch einen abgewandelten Stellungsgeber für ein Regelventil.

In Fig. 1 ist mit 10 ein Ventilgehäuse bezeichnet, welches einen Einlaßkanal 12, einen Auslaßkanal 14 und einen dazwischenliegenden Ventilsitz 16 aufweist. Mit letzterem arbeitet ein Ventilkegel 18 zusammen, der von einer Ventilspindel 20 getragen ist.

Die Ventilspindel 20 trägt am in Fig. 1 obenliegenden Ende eine kleine Membranscheibe 22 sowie eine große Membranscheibe 24. Zwischen den beiden Membranscheiben 22, 24 ist eine Membran 26 eingespannt, deren Rand zwischen einem becherförmigen unteren Gehäuseteil 28 und einem hierzu im wesentlichen symmetrischen becherförmigen oberen Gehäuseteil 30 eingespannt ist. Zwischen der Unterseite des oberen Gehäuseteiles 30 und der Oberseite der Membranscheibe 24 sind Schraubenfedern 32 angeordnet, durch welche der Ventilkegel 18 in die Schließstellung vorgespannt ist.

Die Membran 26 begrenzt zusammen mit dem unteren Gehäuseteil 28 einen Arbeitsraum 34, der über eine in der Bodenwand des Gehäuseteiles 28 vorgesehene Öffnung 36 mit Druck beaufschlagt bzw. druckentlastet werden kann, um den Ventilkegel 18 in eine gewünschte bestimmte Stellung zu bewegen und dort zu halten.

An die Unterseite des Gehäuseteiles 28 ist ein Gebergehäuse 38 dicht angesetzt, welches in seiner oberen Wand eine mit der Öffnung 36 fluchtende und mit dieser kommunizierende Öffnung 40 aufweist.

Eine erste Anschlußöffnung 42 des Gebergehäuses 38 ist mit einer Druckluftquelle verbindbar, eine zweite Anschlußöffnung 44 führt zur Umgebungsatmosphäre. Eine schematisch bei 46 gezeichnete Regeleinheit steuert ein normalerweise geschlossenes erstes 2/2-Magnetventil 48, über welches die erste Anschlußöffnung 42 über eine einstellbare Drossel 50 mit dem Innenraum des Gebergehäuses 38 und damit dem Arbeitsraum 34 verbindbar ist. Durch die Regeleinheit 46 wird ferner ein zweites 2/2-Magnetventil 52 gesteuert, durch welches der Arbeitsraum 34 über eine zweite einstellbare Drossel 53 mit der zweiten Anschlußöffnung 44 verbindbar und damit druckentlastbar ist.

Ein Istwerteingang der Regeleinheit 46 ist mit einem Potentiometer 54 verbunden, dessen Stellwelle ein Ritzel 56 trägt. Letzteres kämmt mit einem als Zahnstange ausgebildeten Eingangsstoßel 58, der an seinem oberen Ende mit einem tellerförmigen Kopfabschnitt 60 versehen ist. Letzterer liegt an der Unterseite der Membran 26 an. Der Eingangsstoßel 58 ist in einer Führungshülse 62 geführt, die über radiale Stege 64 mit einer Haltehülse 66 verbunden ist. Letztere ist bündig in die Öffnungen 36 und 40 eingesetzt. Zur Abdichtung des Durchganges zwischen dem Arbeitsraum 34 und dem Gebergehäuse 38 nach außen ist auf der Außenseite der Haltehülse 66 ein O-Ring 68 vorgesehen, der unter Spannung gesetzt wird, wenn das Gebergehäuse 38 mittels einer Schraube 70 fest gegen die Unterseite des Gehäuseteiles 28 geschraubt wird.

Auf die Stellwelle des Potentiometers 54 arbeitet eine Nachführfeder 71 in Form einer Spiralfeder, die so vorgespannt ist, daß der Eingangsstoßel 58 der Bewegung der Membran 26 über den gesamten Hub der Ventilschleife 20 nachgeführt wird.

Auf die Außenseite des Gebergehäuses 38 ist eine Sollwerteingabe 72 aufgesetzt, die über eine druckdichte Durchführung 74 mit einem Sollwerteingang der Regeleinheit 46 verbunden ist.

Der oben beschriebene Membranmotor arbeitet fol-

gendermaßen:

An der Sollwerteingabe 72 wird die gewünschte Durchflußrate des Ventils eingestellt. Die Regeleinheit 46 vergleicht laufend das der Ist-Stellung der Ventilspindel 20 entsprechende Ausgangssignal des Potentiometers 54 mit dem Ausgangssignal der Sollwerteingabe 72 und öffnet das Magnetventil 48, wenn der Ventilkegel 18 sich noch zu nahe am Ventilsitz 16 befindet, und öffnet das Magnetventil 52, wenn der Ventilkegel 18 zu weit vom Ventilsitz 16 entfernt ist.

Die dem Arbeitsraum 34 zugeführten Druckluftmengen und die aus dem Arbeitsraum 34 abgeführten Luftmengen strömen in unmittelbarer Nachbarschaft der Führungshülse 62 vorbei und blasen so etwaige Verunreinigungen, die sich auf der Oberfläche des Eingangsstößels 58 angesammelt haben, weg, so daß derartige Verunreinigungen die Leichtgängigkeit des durch das Potentiometer 54, den Eingangsstößel 58 und die Spiralfeder 59 gebildeten, insgesamt mit 76 bezeichneten Stellungsgebers nicht beeinträchtigt. Auch sind die beweglichen Teile des Stellungsgebers nur aufbereiteter Luft ausgesetzt, wie sie von der Druckluftquelle bereitgestellt werden. Derartige Luft ist insbesondere entstaubt und weist keine hohe Feuchtigkeit auf.

Bei dem abgewandelten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind Ventileile, die funktional unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 schon erläuterten Teilen entsprechen, wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Diese Ventileile brauchen nachstehend nicht nochmals im einzelnen beschrieben zu werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist anstelle eines Potentiometers 54 mit Stellwelle ein lineares Potentiometer vorgesehen, und der Eingangsstößel 58 ist direkt mit dem Schleifer des Potentiometers 54 verbunden. Die Magnetventile 48 und 52 sind dicht auf die Außenseite des Gebergehäuses 38 aufgesetzt. Anstelle einer Spiralfeder ist eine Schraubenfeder als Nachführfeder 71 vorgesehen, um den Stößel 58 in Anlage an die Unterseite der Membran 26 vorzuspannen.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 entspricht weitgehend demjenigen nach der Fig. 3 mit der Maßgabe, daß der Stellungsgeber 76 nun mit der Oberseite der Membranscheibe 24 zusammenarbeitet. Das Gebergehäuse 38 befindet sich im Inneren desjenigen Raumes, der von einer der Schraubenfedern 32 eingenommen wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 kann der Membranmotor ein doppeltwirkender Membranmotor sein, wobei über in Fig. 4 nicht gezeigte anderweitig angeordnete Magnetventile der Arbeitsraum 34 und ein durch die Oberseite der Membran 26 und das obere Gehäuseteil 30 begrenzter Arbeitsraum 78 wahlweise mit Druck beaufschlagbar bzw. druckentlastbar sind. Der in Fig. 4 gezeigte Membranmotor hat insgesamt einen sehr kompakten und sich von der Form nicht ge-  
regelter Membranmotoren kaum unterscheidenden Aufbau.

Das Regelventil nach Fig. 5 ähnelt weitgehend demjenigen nach Fig. 4. Das Gebergehäuse 38 weist nun in seiner unteren Stirnwand eine Dichtpackung 73 auf, welche den Stößel 58 in dichter Gleitpassung umgibt. In der oberen Stirnwand des Gebergehäuses 38 ist eine Bohrung 75 vorgesehen, in welcher ein poröser Stopfen 77 angeordnet ist. Auf diese Weise steht der Innenraum des Gebergehäuses 38 mit der Umgebung in Verbindung, ohne daß Verunreinigungen aus der Umgebungsatmosphäre ins Innere des Gebergehäuses eindringen können.

Fig. 6 zeigt einen abgewandelten Stellungsgeber 76. In dem Gebergehäuse 38 ist auf einem Zapfen 80 ein unterer Schenkel 82 eines U-förmigen Meßbügels 84 befestigt. Der Schenkel 82 trägt über ein vertikales angeformtes Biegeelement 86, welches zugleich eine Stößel-Nachführfeder bildet, einen oberen horizontalen Schenkel 88. Dessen freies Ende liegt unterhalb einer Führungshülse 62, die an die obere Wand des Gebergehäuses 38 angeformt ist. In der Führungshülse 62 läuft wieder ein Stößel 58, dessen oberes Ende mit der Membran bzw. einem Membranteller zusammenarbeitet.

Das vertikale Biegeelement 86 des Meßbügels 84 trägt auf einander gegenüberliegenden Flächen zwei Dehnungsmeßstreifen 92, 94, die in bekannter Weise in eine Brücke geschaltet werden, um ein der Auslenkung des freien Endes des oberen Schenkels 88 zugeordnetes elektrisches Signal zu erzeugen. Auf den einander zugewandten Flächen der freien Enden der Schenkel 82 und 88 sitzen weitere Dehnungsmeßstreifen 96, 98, die Temperatur-Korrektursignale bereitstellen. Unter Verwendung letzterer wird das Ausgangssignal der Brücke korrigiert, welche die Dehnungsmeßstreifen 92, 94 enthält, wie an sich bekannt.

#### Patentansprüche

1. Membranmotor mit einem Motorgehäuse (28, 30), mit einer auf ein Abtriebssteil (20) des Membranmotors arbeitenden Membran (26), die zusammen mit dem Gehäuse (28, 30) mindestens einen Arbeitsraum (34, 78) begrenzt, der mit einer gesteuerten Druckmittelquelle verbindbar ist, und mit einem auf die Stellung der Membran (26) ansprechenden Stellungsgeber (76), dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsgeber (76) ein Gebergehäuse (38) aufweist, welches fest mit einer Stirnwand des Motorgehäuses (28, 30) verbunden ist, und daß sich durch fluchtende Öffnungen (36, 40), die in einer Stirnwand des Motorgehäuses (28, 30) bzw. des Gebergehäuses (40) vorgesehen sind, ein Eingangsstößel (58) des Stellungsgebers (76) erstreckt, welcher in Anlage an die Membran (26) oder ein mit der Membran (26) mitbewegtes Teil (24) vorgespannt (59) ist und dessen freies Ende zur Bewegung zusammen mit der Membran (26) bzw. dem mit diesem mitbewegtem Teil geführt ist.
2. Membranmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebergehäuse (38) strömungsmitteldicht ist und die fluchtenden Öffnungen (36, 40) des Motorgehäuses (28, 30) und des Gebergehäuses (40) einen dem Eingangsstößel (58) benachbarten Fluidkanal begrenzen.
3. Membranmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens eine der fluchtenden Öffnungen (36, 40) eine Führungshülse (62) so eingesetzt ist, daß zwischen ihrer Außenseite und den Wandungen der Öffnungen (36, 40) ein Durchgang verbleibt.
4. Membranmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse (62) über mindestens einen radialen Steg (64) mit einer Haltehülse (66) verbunden ist.
5. Membranmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltehülse (66) bündig in Umfangsvertiefungen der fluchtenden Öffnungen (36, 40) eingesetzt ist.
6. Membranmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in das Gebergehäu-

se (38) eine Fluid-Steuereinheit (48—52) eingesetzt ist, deren Arbeitsöffnung mit dem Inneren des Gebergehäuses (38) in Verbindung steht.

7. Membranmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Eingangsstößels (58), welches mit der Membran (26) zusammenarbeitet, mit einem tellerförmigen Kopfabschnitt (60) versehen ist. 5

8. Membranmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangsstößel (58) mit dem Schieber eines linearen Potentiometers (54) verbunden ist. 10

9. Membranmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangsstößel (58) über einen Zahnstangentrieb mit der Stellwelle eines Dreh-Potentiometers (54) verbunden ist. 15

10. Membranmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf die Fluid-Steuereinheit (48—52) arbeitende Regeleinheit (46), die mit dem Ausgangssignal des Stellungsgebers (76) und dem Ausgangssignal einer Sollwerteingabe (72) beaufschlagt ist, ebenfalls im Inneren des Gebergehäuses (38) angeordnet ist. 20

11. Membranmotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollwerteingabe (72) auf die Außenseite des Gebergehäuses (38) aufgesetzt ist. 25

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

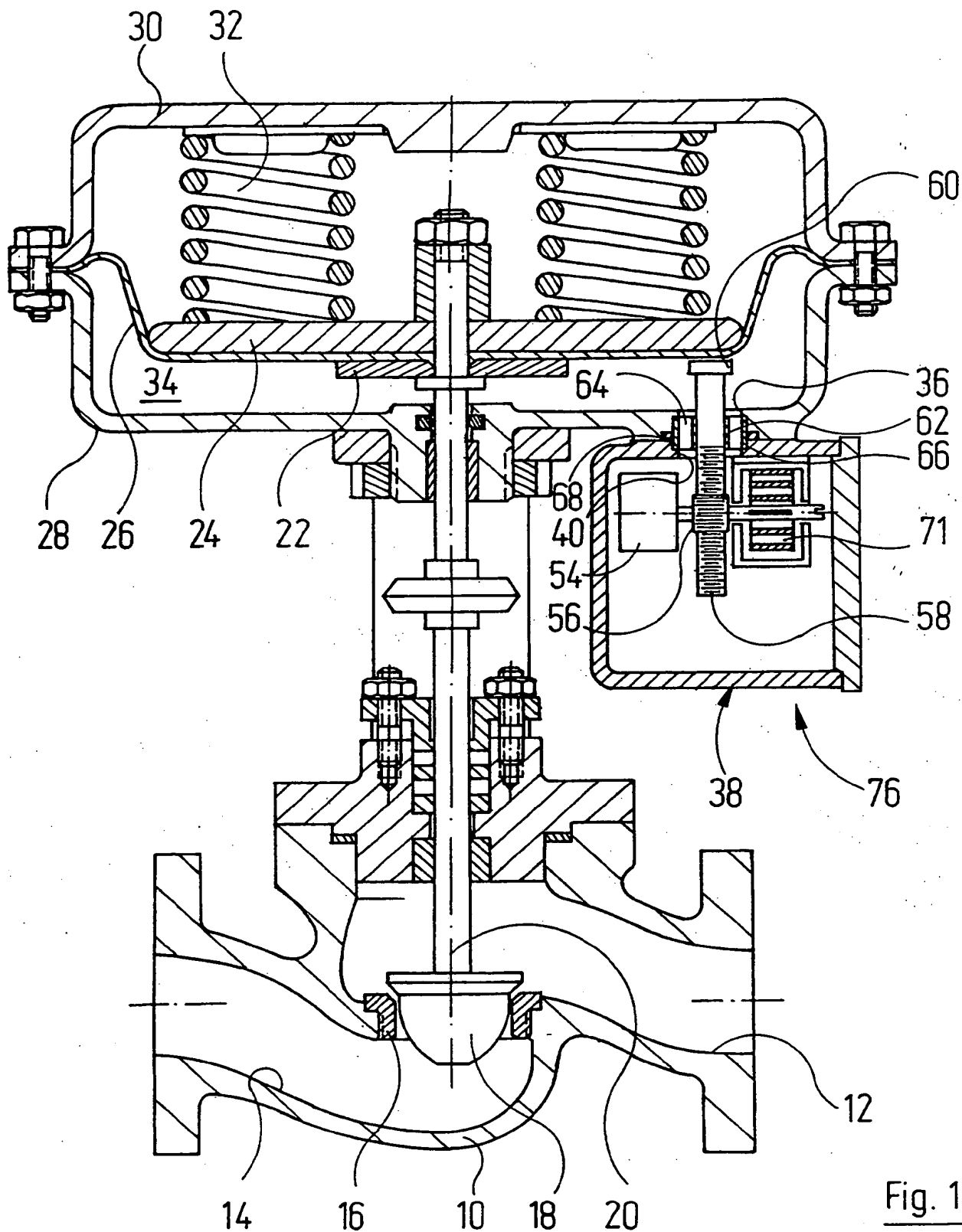


Fig. 1

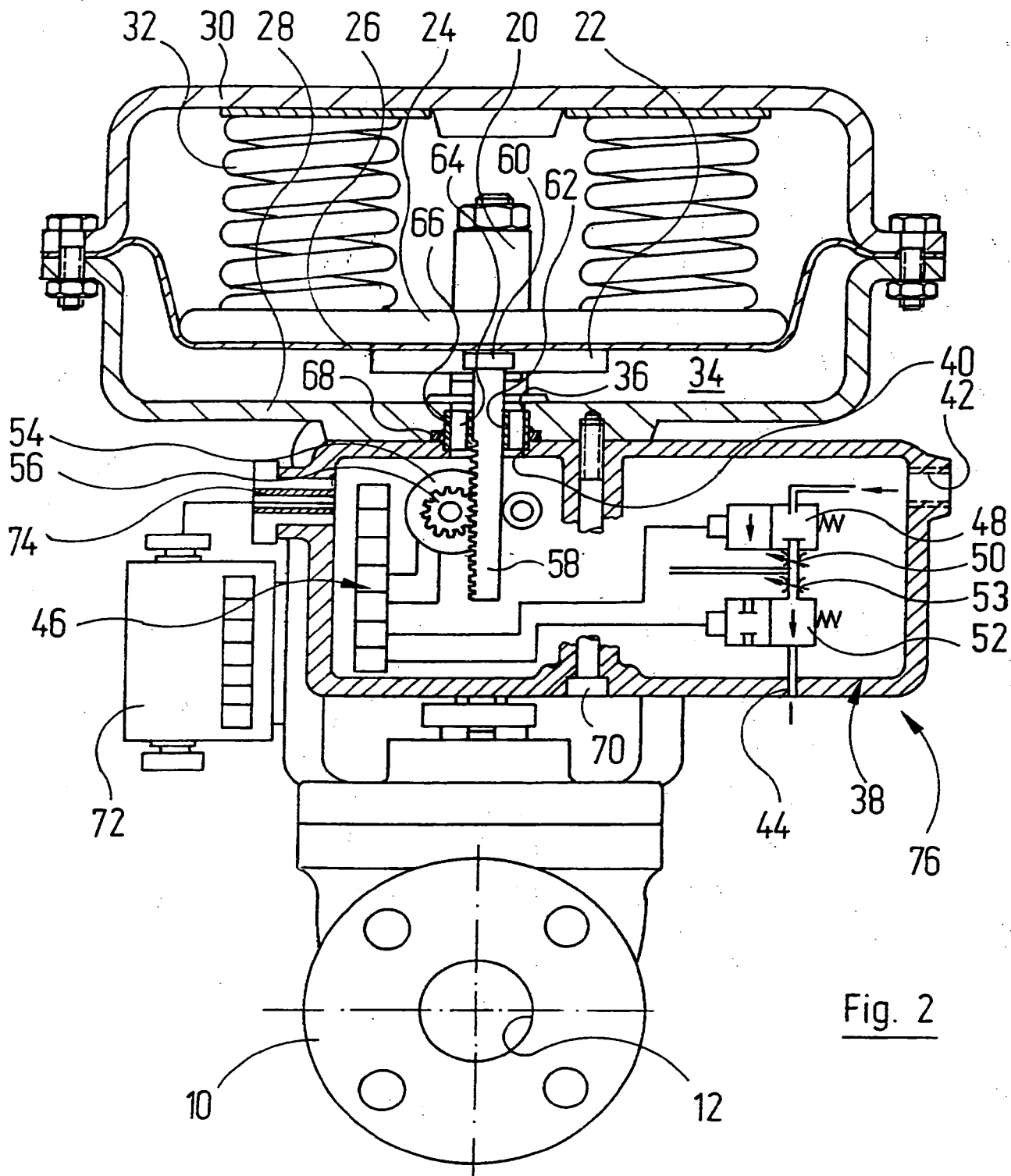
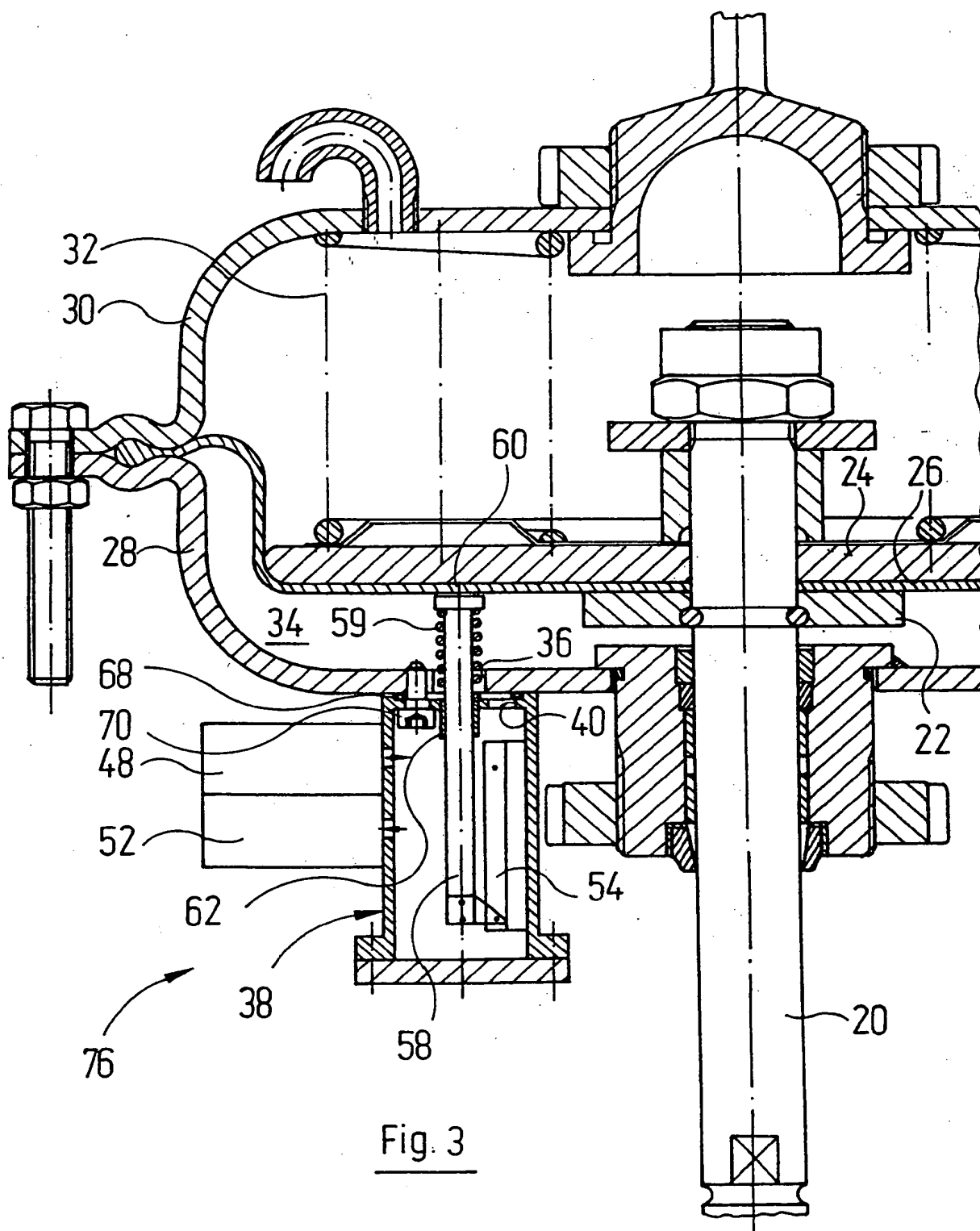
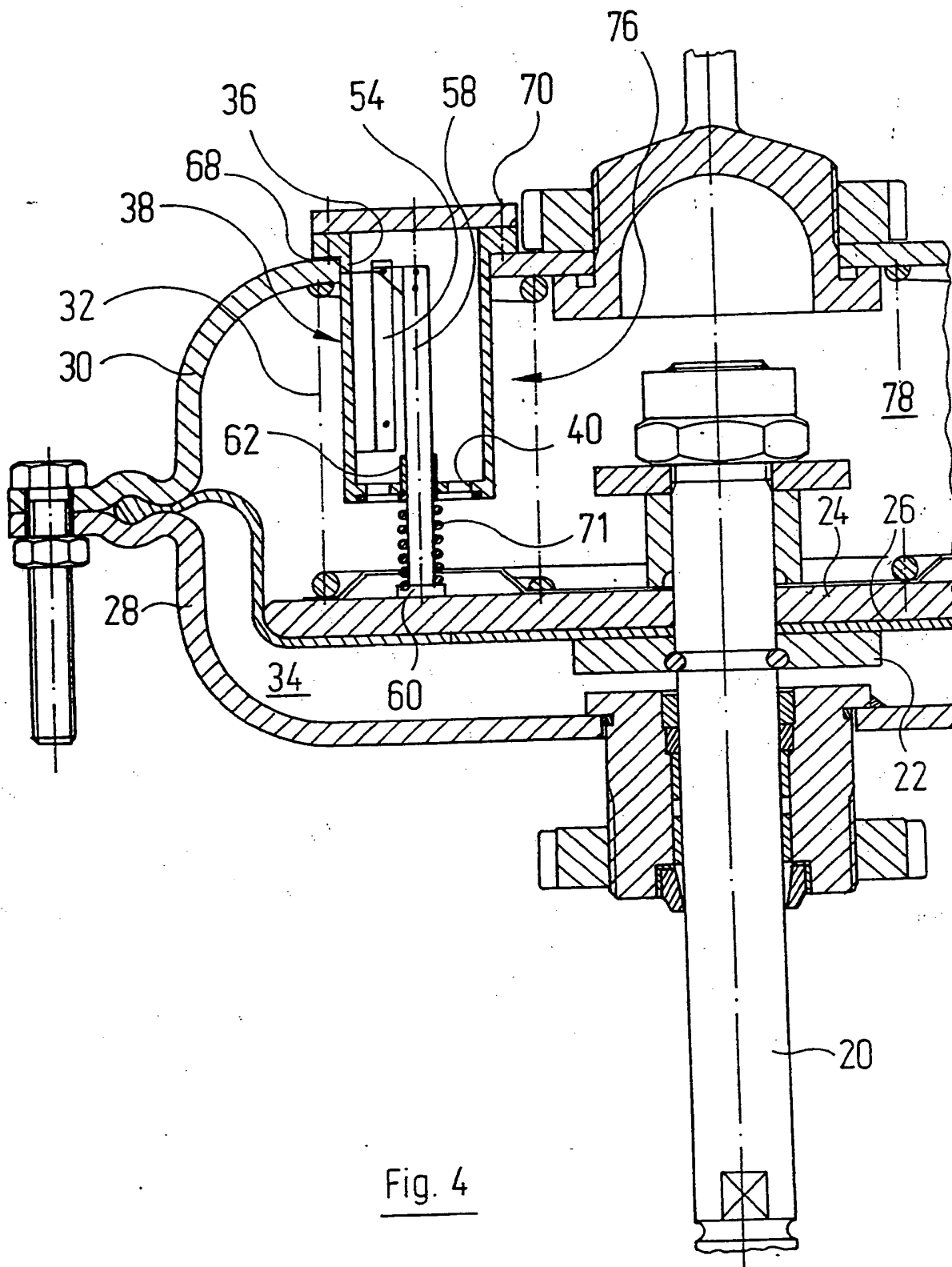
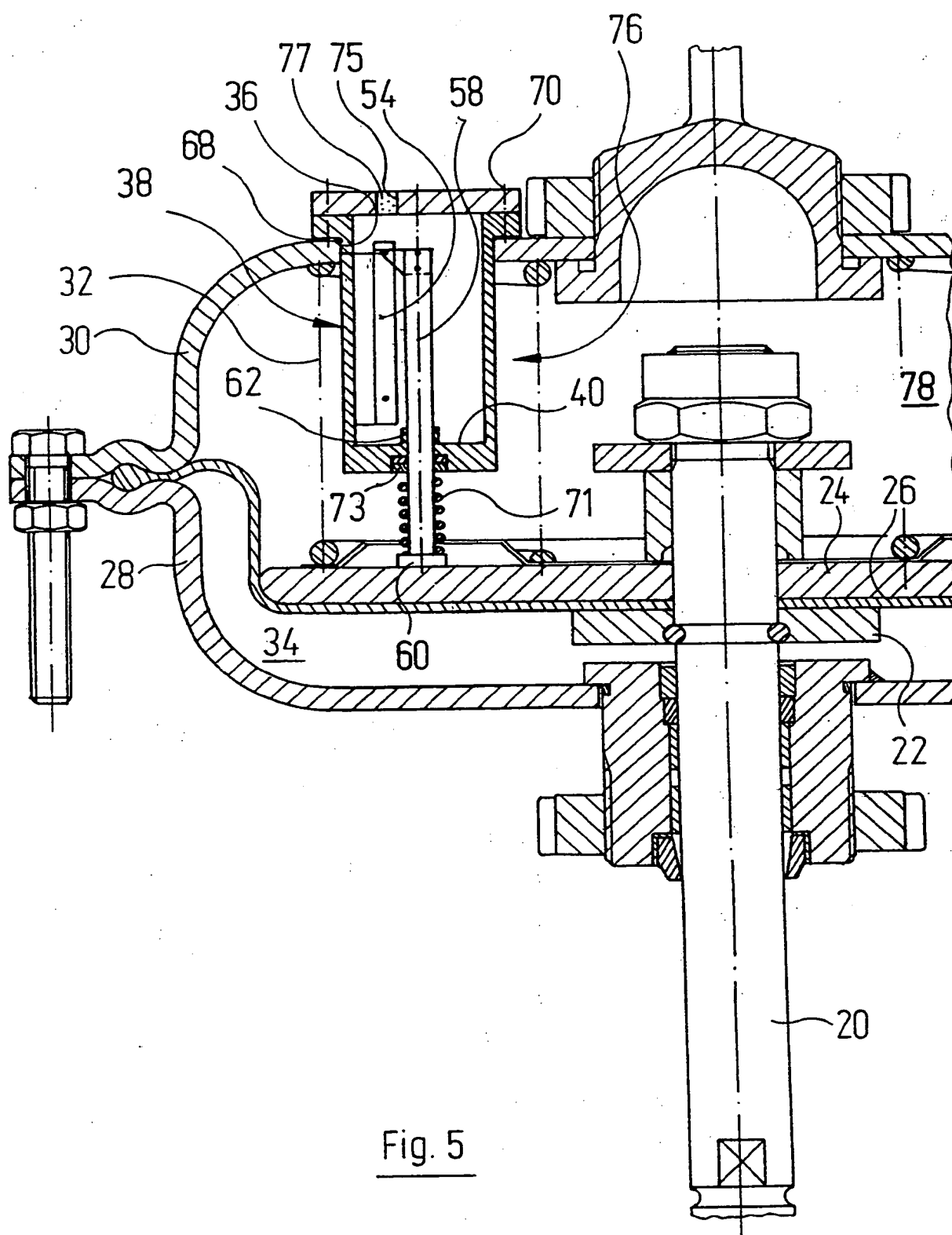


Fig. 2









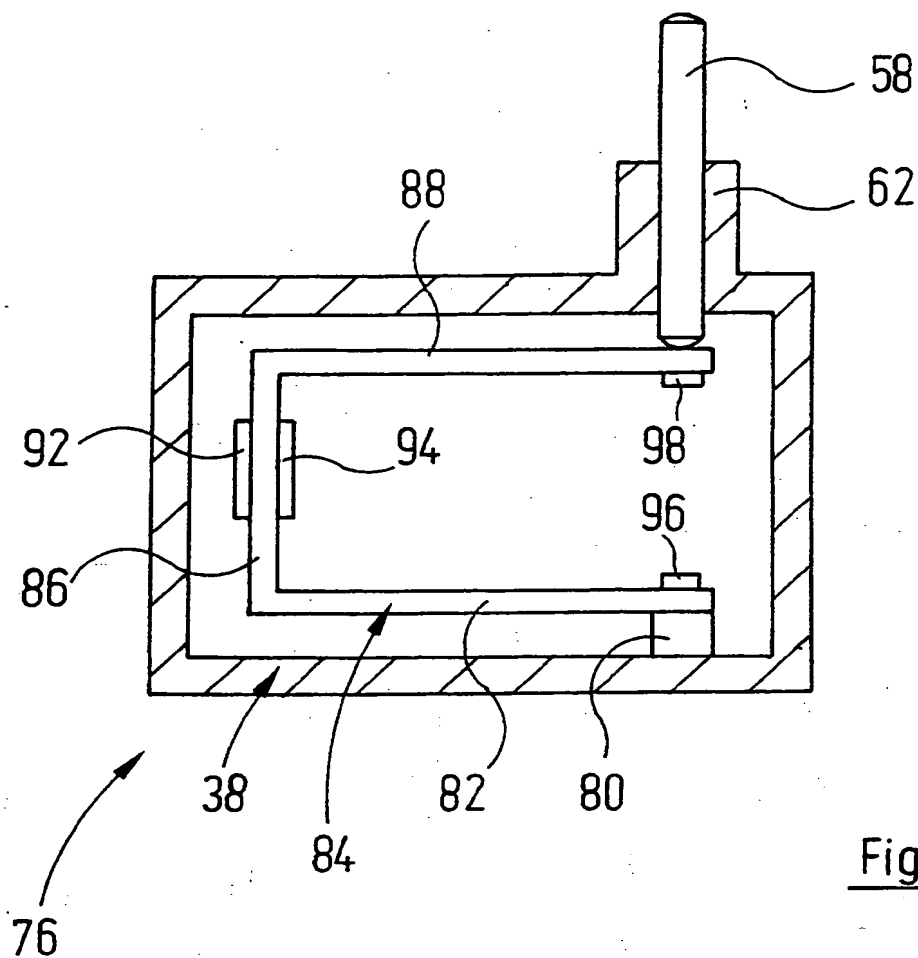


Fig. 6